

Original document

METHOD OF DRIVING PLASMA DISPLAY PANEL DISPLAY DEVICE AND DRIVE CONTROLLER THEREFOR

Patent number: JP10207426

Publication date: 1998-08-07

Inventor: MASUCHI SHIGEHIRO; AIBA HIDEKI

Applicant: VICTOR COMPANY OF JAPAN

Classification:

- international: G09G3/28; H04N5/66; G09G3/28; H04N5/66; (IPC1-7): G09G3/28; H04N5/66

- european:

Application number: JP19970022144 19970121

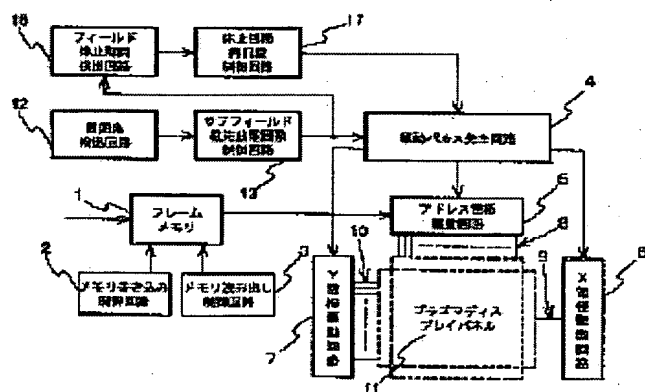
Priority number(s): JP19970022144 19970121

[View INPADOC patent family](#)[Report a data error here](#)

Abstract of JP10207426

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of driving a plasma display panel display device improving a contrast without loss of a gradation number and bit precision for display and reducing the generation of pseudo contour and flickering.

SOLUTION: An ambient light detector 12 detects brightness in surroundings of a plasma display panel 11. A subfield sustained discharge frequency control circuit 13 increases and decreases a sustained discharge frequency in each subfield in one field in the same ratio as each subfield according to this detection result. A field idle period detector 16 detects a total idle period generated when the sustained discharge frequency is decreased in each subfield. An idle period relocation control circuit 17 controls driving pulse generation circuit 4 to relocate the idle period in one field.

**BEST AVAILABLE COPY**Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (UPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-207426

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 9 G 3/28

G 0 9 G 3/28

K

H 0 4 N 5/66

1 0 1

H 0 4 N 5/66

1 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-22144

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月21日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 増地 重博

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 相羽 英樹

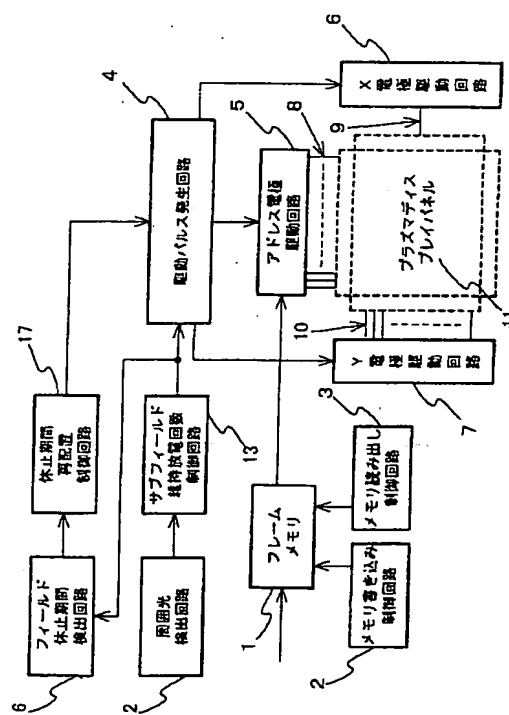
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル表示装置の駆動方法及び駆動制御装置

(57) 【要約】

【課題】 表示階調数や表示ビット精度を損なうことなく、コントラストを向上させることができ、動画像による疑似輪郭やフリッカの発生も低減することができるプラズマディスプレイパネル表示装置の駆動方法を提供する。

【解決手段】 周囲光検出回路12はプラズマディスプレイパネル11の周囲の明るさを検出する。サブフィールド維持放電回数制御回路13は、この検出結果に応じて1フィールド中の各サブフィールドにおける維持放電回数を各サブフィールド同じ比率で増減させる。フィールド休止期間検出回路16は、各サブフィールドにおける維持放電回数を減少させた際に発生する総休止期間を検出する。休止期間再配置制御回路17は、1フィールド内における休止期間を再配置するよう駆動パルス発生回路4を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】1フィールドを複数のサブフィールドに分割して画像信号の中間調表示を行うようにし、前記サブフィールドを少なくともアドレス期間と維持放電期間とで構成し、前記維持放電期間において前記画像信号の中間調表示に必要な回数だけ維持放電を行うように駆動するプラズマディスプレイパネル表示装置の駆動方法において、

前記プラズマディスプレイパネル表示装置におけるプラズマディスプレイパネルの周囲の明るさ、画面の明るさ、表面温度の少なくとも1つを検出し、この検出結果に応じて1フィールド中の各サブフィールドにおける維持放電期間長を各サブフィールド同じ比率で増減させ、各サブフィールドにおける維持放電期間長を減少させた際に発生する期間を休止期間とし、1フィールド内における休止期間を前記1フィールドのいずれかの位置に再配置することを特徴とするプラズマディスプレイパネル表示装置の駆動方法。

【請求項2】1フィールドを複数のサブフィールドに分割して画像信号の中間調表示を表現するために必要な駆動パルスを発生する駆動パルス発生回路を備えたプラズマディスプレイパネル表示装置において、

前記プラズマディスプレイパネル表示装置におけるプラズマディスプレイパネルの周囲の明るさを検出する周囲光検出回路、画面の明るさを検出するAPL検出回路、表面温度を検出するパネル表面温度検出回路の少なくとも1つを含む検出回路と、

前記検出回路による検出結果に応じて前記駆動パルス発生回路を制御することにより、1フィールド中の各サブフィールドにおける維持放電回数を各サブフィールド同じ比率で増減させるサブフィールド維持放電回数制御回路と、

各サブフィールドにおける維持放電回数を減少させた際に発生する期間を休止期間とし、前記サブフィールド維持放電回数制御回路により得られた制御信号により1フィールドにおける総休止期間を検出するフィールド休止期間検出回路と、

前記フィールド休止期間検出回路により得られた検出信号により1フィールド内における休止期間を前記1フィールドのいずれかの位置に再配置するよう前記駆動パルス発生回路を制御する休止期間再配置制御回路とを備えて構成したことを特徴とするプラズマディスプレイパネル表示装置の駆動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フィールド内時分割駆動表示方法により中間調表示を行う表示デバイス、特に、プラズマディスプレイパネルに画像表示するためのプラズマディスプレイパネル表示装置の駆動方法及び駆動制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイパネルは、直流(DC)方式と交流(AC)方式の2種類の駆動方式の違いにより、それぞれパネル構造が異なっている。一般的に、DC方式は電極が放電空間上に露出しているが、AC方式は電極が誘電体層で覆われているのが特徴である。AC方式は、誘電体の作用により、放電セル自体にメモリ機能を有している。これについては、各種の文献(例えば、日経エレクトロニクス1995年10-23(No.647)号特集「壁掛けテレビが2000年に普及へ」等)に記載されているので、ここでは詳細な説明は省略する。

【0003】プラズマディスプレイパネルは、1回の放電による輝度のごく僅かなため、DC方式、AC方式共に、動作状態を点灯か非点灯の2値表示として使用する。そして、画像表示用としての多階調表示を行うために、フィールド(16.6ms)内時分割駆動表示方法による視覚積分効果を利用して中間調表示を実現させている。また、この駆動表示方法は、プラズマディスプレイパネルだけでなく、液晶パネルや蛍光表示管等、他のマトリクス型表示デバイスにもよく用いられている。

【0004】ここで、フィールド内時分割駆動表示方法により中間調表示を行う表示デバイスの一例として、3電極型のAC方式プラズマディスプレイパネル表示装置を例に挙げて、従来の駆動方法について説明する。図10は、一般的なAC方式プラズマディスプレイパネル表示装置の一例を示すブロック図である。

【0005】図10において、フレームメモリ1には例えば8ビットのデジタル信号に変換された画像信号(R, G, B信号)が入力される。フレームメモリ1は2つのフィールドメモリで構成されており、1フィールド毎に書き込みと読み出しが交互に切り替わる。なお、画像信号の信号形態がR, G, B信号別々の3系統となっている場合には、フレームメモリは3つ必要であり、R, G, B信号が複合されて1系統となっている場合には、フレームメモリ1は1つで構成される。メモリ書き込み制御回路2は、フレームメモリ1に書き込み制御信号を入力して画像信号のフレームメモリ1への書き込みを制御する。メモリ読み出し制御回路3は、フレームメモリ1に読み出し制御信号を入力してフレームメモリ1からのサブフィールド画像ビット信号の読み出しを制御する。

【0006】フレームメモリ1より読み出された表示データ信号であるサブフィールド画像ビット信号は、アドレス電極駆動回路5に入力される。駆動パルス発生回路4は、プラズマディスプレイパネル11を駆動するために、アドレス電極8、X電極9、Y電極10へ供給する各種駆動パルスを発生する。即ち、駆動パルス発生回路4は、アドレス電極駆動回路5にアドレス電極駆動パルスを供給し、X電極駆動回路6にX電極駆動パルスを供

給し、Y電極駆動回路7にY電極駆動パルス进行供給する。

【0007】図11は、図10に示すAC方式プラズマディスプレイパネル11を備えたプラズマディスプレイパネル表示装置による表示動作を説明するための駆動波形の一例を示す図である。図11には、A1～Amなるアドレス電極8と、XなるX電極9と、Y1～YnなるY電極10に供給する駆動波形を示している。この図11に示すように、1サブフィールドは、リセット期間、アドレス期間、維持放電期間の3種類の期間によって構成されている。なお、サブフィールドとはフィールドの一部を構成するものであり、これについては後に詳述する。

【0008】まず、リセット期間の放電動作について順番に説明をする。この例におけるリセット期間では、①全画面一括消去、②全画面一括書き込み、③全画面一括消去の3段階の動作が順になされる。このように、リセット期間が3段階の動作によって構成されている主な理由は、リセット期間の次のアドレス期間における表示書き込み放電を安定化させるためと、駆動ドライバICの消費電力を抑え、低いアドレス電圧で高速に表示書き込み放電させるためである。

【0009】上記①の全画面一括消去では、前サブフィールドでの維持放電期間における表示状態、即ち、全画面に対する放電している放電セルの割合等による壁電荷の影響を受けないようにするために、X電極9に、壁電荷の残留分のみを消去するV_eなるイレースパルスを印加し、全ての放電セルに対して消去放電を行う。なお、このイレースパルスは、壁電荷の残留分のみを消去することが目的であるので、例えば、図11に示すイレースパルスよりも高い電圧で幅の細いパルス等でも同様の効果がある。

【0010】次に、上記②の全画面一括書き込みでは、Y1～Ynの全てのY電極10に、その電圧のみで放電が開始する電圧V_wなるライトパルスを印加し、全ての放電セルのX電極9とY電極10との間で強制的に書き込み放電を行う。このとき、アドレス電極8がX電極9と同電位(0V)になっているため、アドレス電極8とX電極9とにイオンが2分され、イオンはそれぞれの電極の表面に蓄積する。一方、Y電極10には、アドレス電極8上のイオン数とX電極9上のイオン数との合計数の電子が表面に蓄積する。

【0011】そして、上記③の全画面一括消去では、再びX電極9にイレースパルスを印加し、リセット期間の次のアドレス期間における表示書き込み放電に不要な分だけの壁電荷を消去する消去放電を全ての放電セルに対して行う。この消去放電後も、アドレス電極8上の蛍光体表面にはイオンが残留し、Y電極10上にはアドレス電極8上のイオンと同数の電子が残留している状態が持続している。

【0012】次に、表示書き込み放電を行うためのアドレス期間の表示動作について説明をする。まず、アドレス電極8では、表示ライン数にあたるn行分の画像ビット情報を、Y1行から1行ずつシリアルデータとして順に出力する。このとき、各アドレス電極A1～Amでは、表示させる放電セルのみにアドレスパルスを選択的に印加する。一方、X電極9には、アドレス期間中、アドレス期間の次の維持放電期間で印加するサステインパルス(維持パルス)と同電位のV_sなる電圧で固定させるサステイン電圧ホールドパルスが印加される。なお、サステインパルスの電圧値は、リセット期間後に残留している壁電荷とV_sの合計電圧では放電が開始しない電圧値に設定する。

【0013】また、Y電極10は、アドレス期間のほとんどでは、アドレスパルスと同電位のV_aなる電圧で固定されているが、アドレス電極に印加されるシリアルデータに対応して、Y電極10における電極Y1から電極Ynに向かって1行ずつ順番に、アドレスパルスと同位相で、0Vの電圧にするスキャンパルスが印加される。これにより、アドレス電極8にアドレスパルスが印加されると共に、Y電極10にスキャンパルスが印加されている場合にのみ、電圧V_aがリセット期間後に残留している壁電荷に重畳されて放電開始電圧以上になるため表示書き込み放電が起こり、画像ビット情報が書き込まれる。また、このときにリセット期間における上記②の全画面一括書き込み時と同様に放電セル内に壁電荷が残留する。

【0014】そして、維持放電期間では、Y電極10とX電極9に放電を維持させるためのサステインパルスを交互に印加する。このとき、アドレス電極8は0Vに固定しているが、アドレス期間において画像ビット情報が書き込まれた放電セルに残留している壁電荷とサステインパルスのみで再放電(維持放電)する。従って、維持放電期間では、アドレス期間で画像ビット情報が書き込まれた放電セルのみ、サステインパルスを印加した回数だけ放電が持続する。このように、AC方式プラズマディスプレイパネルには、セル自体に壁電荷を残留させることにより、パネルにメモリ機能を持たせることができる。

【0015】図12は、図11に示す駆動方法でサブフィールド分割による中間調表示をする場合の動作の一例を示す図である。図12における縦軸Y1～Ynは表示ライン数を示しており、横軸は時間軸を表している。図12では、256階調(8ビット)を得るために、1フィールド(16.6ms)を輝度の相対比が異なる8個のサブフィールド(SF1～SF8)に分割し、画像ビット情報のLSB(最下位ビット)からMSB(最上位ビット)まで順番にサブフィールドを構成している。このように、1フィールドをM個のサブフィールドに分割して、画像ビット情報に基づいたビットの重み付けによ

る視覚的な積分効果を利用して、2のM乗の階調をプラズマディスプレイパネル11に画像表現している。

【0016】それぞれのサブフィールドは、上述のように、リセット期間、アドレス期間、維持放電期間で構成される。サブフィールド毎に維持放電期間の長さが異なっているのは、ビットの重み付けに相当した維持パルス（サステインパルス）数を印加しているためである。実際に印加される維持パルス数は、LSBより、1、2、4、…、128であり、発光輝度を稼ぐためにさらにそのN倍（Nは正の整数）のパルス数を印加している。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】従来のプラズマディスプレイパネル表示装置の駆動方法及び駆動制御装置において、プラズマディスプレイパネル11の画面の明るさや周囲の明るさに応じてプラズマディスプレイパネル11の輝度を調整するという考えがある。その一例として、フレームメモリ1の前段で直接画像信号の輝度レベルを調整する方法がある。しかしながら、この方法では、上位サブフィールドの使用率が下がる（例えば、第8サブフィールドを使用しない等）ため、結果的に表示階調数や表示ビット精度が低下すると同時に、コントラストも低下してしまうという問題点がある。

【0018】また、他の例として、維持放電期間における維持放電回数を増減させることにより、プラズマディスプレイパネル11の輝度を調整する方法が、例えば、特開平6-259034号公報や特開平7-72825号公報に記載されている。これは、表示階調ビットを6ビットから8ビットの間で切り替えると共に、維持放電回数も増減させて輝度を変化させるようにした駆動方法である。この駆動方法では、例えば、8ビットから6ビットに切り替わった場合には、維持放電回数が増えるため高輝度表示がなされてコントラストも向上するが、表示階調数を切り替えながら画像表示することになるので、結果的に表示階調数や表示ビット精度が低下するという問題点があり、望ましい駆動方法とは言えない。

【0019】本発明はこれらの問題点に鑑みなされたものであり、プラズマディスプレイパネルに表示する画像の輝度を調整する場合に、表示階調数や表示ビット精度を損なうことなく、コントラストを向上させることができ、さらに、動画像による疑似輪郭やフリッカの発生も低減することができるプラズマディスプレイパネル表示装置の駆動方法及び駆動制御装置を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述した従来の技術の課題を解決するため、(1)1フィールドを複数のサブフィールドに分割して画像信号の中間調表示を行うようにし、前記サブフィールドを少なくともアドレス期間と維持放電期間とで構成し、前記維持放電期間において前記画像信号の中間調表示に必要な回数だけ維持

放電を行うように駆動するプラズマディスプレイパネル表示装置の駆動方法において、前記プラズマディスプレイパネル表示装置におけるプラズマディスプレイパネルの周囲の明るさ、画面の明るさ、表面温度の少なくとも1つを検出し、この検出結果に応じて1フィールド中の各サブフィールドにおける維持放電期間長を各サブフィールド同じ比率で増減させ、各サブフィールドにおける維持放電期間長を減少させた際に発生する期間を休止期間とし、1フィールド内における休止期間を前記1フィールドのいずれかの位置に再配置することを特徴とするプラズマディスプレイパネル表示装置の駆動方法を提供し、(2)1フィールドを複数のサブフィールドに分割して画像信号の中間調表示を表現するために必要な駆動パルスを発生する駆動パルス発生回路(4)を備えたプラズマディスプレイパネル表示装置において、前記プラズマディスプレイパネル表示装置におけるプラズマディスプレイパネル(11)の周囲の明るさを検出する周囲光検出回路(12)、画面の明るさを検出するAPL検出回路(14)、表面温度を検出するパネル表面温度検出回路(15)の少なくとも1つを含む検出回路と、前記検出回路による検出結果に応じて前記駆動パルス発生回路を制御することにより、1フィールド中の各サブフィールドにおける維持放電回数を各サブフィールド同じ比率で増減させるサブフィールド維持放電回数制御回路(13)と、各サブフィールドにおける維持放電回数を減少させた際に発生する期間を休止期間とし、前記サブフィールド維持放電回数制御回路により得られた制御信号により1フィールドにおける総休止期間を検出するフィールド休止期間検出回路(16)と、前記フィールド休止期間検出回路により得られた検出信号により1フィールド内における休止期間を前記1フィールドのいずれかの位置に再配置するよう前記駆動パルス発生回路を制御する休止期間再配置制御回路(17)とを備えて構成したことを特徴とするプラズマディスプレイパネル表示装置の駆動制御装置を提供するものである。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明のプラズマディスプレイパネル表示装置の駆動方法及び駆動制御装置について、添付図面を参照して説明する。図1は本発明の第1実施例を示すブロック図、図2は本発明の第2実施例を示すブロック図、図3は本発明の第3実施例を示すブロック図、図4及び図5は本発明でサブフィールド分割による中間調表示をする場合の動作を説明するための図、図6～図9は本発明でサブフィールド分割による中間調表示をする場合の動作の一例を示す図である。なお、図1～図3において、図10と同一部分には同一符号が付してある。

【0022】＜第1実施例＞まず、本発明のプラズマディスプレイパネル表示装置の駆動方法及び駆動制御装置の第1実施例について説明する。本発明の第1実施例に

おける駆動波形は図11と同様である。第1実施例の駆動方法を実現するプラズマディスプレイパネル表示装置の構成について、図1を用いて説明する。

【0023】図1において、フレームメモリ1には例えば8ビットのデジタル信号に変換された画像信号(R, G, B信号)が入力される。フレームメモリ1は2つのフィールドメモリで構成されており、1フィールド毎に書き込みと読み出しが交互に切り替わる。なお、画像信号の信号形態がR, G, B信号別々の3系統となっている場合には、フレームメモリは3つ必要であり、R, G, B信号が複合されて1系統となっている場合には、フレームメモリ1は1つで構成される。メモリ書き込み制御回路2は、フレームメモリ1に書き込み制御信号を入力して画像信号のフレームメモリ1への書き込みを制御する。メモリ読み出し制御回路3は、フレームメモリ1に読み出し制御信号を入力してフレームメモリ1からのサブフィールド画像ビット信号の読み出しを制御する。

【0024】フレームメモリ1より読み出された表示データ信号であるサブフィールド画像ビット信号は、アドレス電極駆動回路5に入力される。駆動パルス発生回路4は、プラズマディスプレイパネル11を駆動するために、アドレス電極8, X電極9, Y電極10へ供給する各種駆動パルスを発生する。即ち、駆動パルス発生回路4は、アドレス電極駆動回路5にアドレス電極駆動パルスを供給し、X電極駆動回路6にX電極駆動パルスを供給し、Y電極駆動回路7にY電極駆動パルスを供給する。

【0025】周囲光検出回路12は、主として光センサ回路からなり、プラズマディスプレイパネル11の周囲の明るさを検出して、その検出信号をサブフィールド維持放電回数制御回路13に供給する。サブフィールド維持放電回数制御回路13は、周囲光検出回路12からの検出信号に基づいて、図12における各サブフィールドの維持放電期間長(即ち、維持放電回数)を各サブフィールド同じ比率で増減させる制御信号を駆動パルス発生回路4に供給する。なお、各サブフィールド同じ比率とは、例えば維持放電回数を1/2とする場合には、全てのサブフィールドにおける維持放電回数をそれぞれ1/2とすることである。

【0026】具体的には、プラズマディスプレイパネル11の周囲の明るさが明るい場合には、各サブフィールドの維持放電期間長がそれぞれ長くなるように制御して、プラズマディスプレイパネル11に表示する画像の輝度を高くする。即ち、図12に示すように、各サブフィールドの維持放電期間長がそれぞれ最長になるように制御して、1フィールド全体を使用してプラズマディスプレイパネル11に画像を表示するようにする。また、プラズマディスプレイパネル11の周囲の明るさが暗い場合には、各サブフィールドの維持放電期間長をそれぞ

れ短くなるように制御して、プラズマディスプレイパネル11に表示する画像の輝度を低くする。このようにして、第1実施例では、図12に示す維持放電期間長(維持放電回数)を最長(最多)として、プラズマディスプレイパネル11の周囲の明るさに応じて維持放電期間長を増減して表示する。

【0027】これによって、プラズマディスプレイパネル11の周囲の明るさが明るい場合には、外光によるコントラストの低下を防止することができ、暗い場合には、視覚上の眩しさを防止することができる。本実施例では、各サブフィールドの維持放電期間長をそれぞれ同じ比率で短くするので、表示階調数を切り替えて表示する従来の駆動方法と比較して、見かけ上、サブフィールドの使用率が増加することになり、動画の疑似輪郭を従来よりも低減することができ、表示階調数、表示ビット精度やコントラストを低下させることがない。

【0028】一方、サブフィールド維持放電回数制御回路13から出力される各サブフィールドの維持放電期間長をそれぞれ同じ比率で増減させる制御信号は、フィールド休止期間検出回路16にも供給される。フィールド休止期間検出回路16は、入力される制御信号に基づいて、1フィールド全体において、各サブフィールドの維持放電期間後の休止期間の総和を検出する。そして、フィールド休止期間検出回路16により検出された1フィールド全体における総休止期間を示す総休止期間検出信号は、休止期間再配置制御回路17に入力される。

【0029】休止期間再配置制御回路17は、1フィールド全体における総休止期間を、1フィールド内のどの位置に配置するかを割り当て、割り当てられた休止期間を1フィールド期間内に再配置して挿入する休止期間再配置制御信号を駆動パルス発生回路4に供給する。駆動パルス発生回路4は、休止期間再配置制御信号が入力されているときは、それを優先し、1フィールド期間内に休止期間を再配置した上で、各駆動回路5~7に各種駆動パルスを供給する。

【0030】図4は、図12における各サブフィールドの維持放電期間長を、周囲光検出回路12による検出結果に基づいて、それぞれ2分の1とした場合の中間調表示の一例であり、図5は、図12における各サブフィールドの維持放電期間長を、周囲光検出回路12による検出結果に基づいて、それぞれ1/4とした場合の中間調表示の一例である。これらの表示例では、各サブフィールド長は予め一定にして、維持放電期間長のみを周囲光検出回路12からの検出信号に基づいて増減させている。そして、各サブフィールドにおいて維持放電期間長を短くすることによって発生する、維持放電期間が終了した後の残りの期間を休止期間としている。なお、図4及び図5においては、SF7の維持放電期間後の期間について休止期間と示しているが、他のSF1~SF6, SF8の維持放電期間後の期間についても休止期間であ

る。また、この状態は、休止期間を再配置していない状態を示しており、休止期間再配置制御回路17によって一例として図6～図9に示すように休止期間が再配置される。

【0031】ここで、検出された休止期間を再配置する場合の動作の一例について説明する。図6、図7は、図4、図5に示すサブフィールド分割による中間調表示における各サブフィールドの休止期間を再配置した場合の動作の一例を示す図であり、1フィールド全体における総休止期間を1フィールド期間内の最後尾に再配置した場合の一例を示している。このように総休止期間を再配置すれば、表示する期間と休止する期間とを1フィールド期間内で分離することができる。これにより、プラズマディスプレイパネル11の周囲の明るさが暗くなるほど、1フィールド期間内において表示する期間を短くすることができる。従って、プラズマディスプレイパネル11の周囲の明るさが暗い場合で動画像を表示する際に、休止期間を再配置しない構成のものよりも、疑似輪郭やフリッカの発生を低減することができる。

【0032】さらに、図8は、図7に示すサブフィールド分割による中間調表示における休止期間を、1フィールド期間内において前後に再配置した場合の動作の一例を示している。このように、1フィールド期間内の前後に再配置しても図6、図7と同等の効果が得られる。

【0033】また、図9は、各サブフィールドの維持放電期間長をそれぞれ $1/4$ とする際、各サブフィールドSF1～SF8の期間を均等とし、サブフィールドSF1～SF7それぞれに休止期間を設けるように再配置した場合の動作の一例を示している。勿論、サブフィールドSF8に休止期間を設けるように再配置してもよい。1フィールドにおいて表示する期間と休止する期間とが $1/2$ ずつに分離されるような場合には、逆に疑似輪郭やフリッカが目立つことがあるが、この図9に示す再配置によれば、このような場合でも疑似輪郭やフリッカの発生を低減することができる。

【0034】図6～図8では、1フィールド期間内において総休止期間と表示期間を完全に2分して再配置しているが、これに限るものではなく、休止期間の一部をサブフィールド間に再配置してもよい。休止期間を再配置する目的は、動画像の疑似輪郭やフリッカの発生を抑制するためであるので、その目的を達成できる配置であればそれでよく、休止期間再配置制御回路17による休止期間の再配置は本実施例に限定されることはない。そして、動画像の疑似輪郭やフリッカの発生が最も少なくなるように、1フィールド期間内における総休止期間に応じて休止期間再配置制御回路17によって休止期間を再配置すればよい。

【0035】＜第2実施例＞次に、本発明のプラズマディスプレイパネル表示装置の駆動方法及び駆動制御装置の第2実施例について説明する。本発明の第2実施例に

おける駆動波形は図11と同様である。第2実施例の駆動方法を実現するプラズマディスプレイパネル表示装置の構成について、図2を用いて説明する。第2実施例は、周囲光検出回路12によってプラズマディスプレイパネル11の周囲の明るさを検出する代わりに、プラズマディスプレイパネル11の画面の明るさを検出して、各サブフィールドの維持放電期間長を各サブフィールド同じ比率で増減させるよう構成したものである。なお、図2において、図1と同一部分には同一符号を付し、共通する部分についての説明は適宜省略することとする。

【0036】プラズマディスプレイ表示装置は、表示画像の明るさが明るいほど、さらには、全画面に対する明るい画面の比率が大きければ大きいほど、各駆動回路5～7やプラズマディスプレイパネル11で消費する消費電力が増大する。また、表示セル数が増えれば増えるほど、各駆動回路5～7やプラズマディスプレイパネル11で消費する消費電力が増大する。さらに、現状では、各駆動回路5～7等で消費する表示放電に直接寄与しない無駄な消費電力も無視できないほど存在しているため、APL（平均画像レベル）を検出して表示装置全体の消費電力をなるべく均一に抑える必要がある。

【0037】図2において、APL検出回路14は、プラズマディスプレイパネル11に表示する画像のAPLを検出して、その検出信号をサブフィールド維持放電回数制御回路13に供給する。即ち、プラズマディスプレイパネル11の全画面に対する明るい画面の比率を検出する。この検出方法としては、予めプラズマディスプレイパネル11に入力する画像信号のAPLを直接検出してもよいし、プラズマディスプレイ表示装置全体で消費する消費電力や放電電流の総和等を検出してもよい。サブフィールド維持放電回数制御回路13は、APL検出回路14からの検出信号に基づいて、図12における各サブフィールドの維持放電期間長を各サブフィールド同じ比率で増減させる制御信号を駆動パルス発生回路4に供給する。

【0038】具体的には、プラズマディスプレイパネル11の画面の明るさが明るい場合には、各サブフィールドの維持放電期間長をそれぞれ短くなるように制御して、プラズマディスプレイパネル11に表示する画像の輝度を低くする。また、プラズマディスプレイパネル11の画面の明るさが暗い場合には、図12に示すように、各サブフィールドの維持放電期間長がそれぞれ最長となるように制御して、プラズマディスプレイパネル11に表示する画像の輝度を高くする。このようにして、第2実施例では、図12に示す維持放電期間長（維持放電回数）を最長（最多）として、プラズマディスプレイパネル11の画面の明るさに応じて維持放電期間長を増減して表示する。

【0039】これによって、表示装置全体の消費電力を抑えることができる。本実施例では、各サブフィールド

の維持放電期間長をそれぞれ同じ比率で短くするので、表示階調数を切り替えて表示する従来の駆動方法と比較して、見かけ上、サブフィールドの使用率が増加することになり、動画の疑似輪郭を従来よりも低減することができ、表示階調数、表示ビット精度やコントラストを低下させることがない。

【0040】サブフィールド維持放電回数制御回路13から出力される各サブフィールドの維持放電期間長をそれぞれ同じ比率で増減させる制御信号は、フィールド休止期間検出回路16にも供給される。フィールド休止期間検出回路16は、入力される制御信号に基づいて、1フィールド全体において、各サブフィールドの維持放電期間後の休止期間の総和を検出する。そして、フィールド休止期間検出回路16により検出された1フィールド全体における総休止期間を示す総休止期間検出信号は、休止期間再配置制御回路17に入力される。

【0041】休止期間再配置制御回路17は、1フィールド全体における総休止期間を、1フィールド内のどの位置に配置するかを割り当て、割り当てられた休止期間を1フィールド期間内に再配置して挿入する休止期間再配置制御信号を駆動パルス発生回路4に供給する。駆動パルス発生回路4は、休止期間再配置制御信号が入力されているときは、それを優先し、1フィールド期間内に休止期間を再配置した上で、各駆動回路5～7に各種駆動パルスを供給する。

【0042】そして、第2実施例においても、図6、図7に示すように、1フィールド全体における総休止期間を1フィールド期間内の最後尾に再配置したり、図8に示すように、休止期間を1フィールド期間内において前後に再配置したり、あるいは、図9に示すように、サブフィールドSF1～SF8のいずれかの位置に再配置する。これにより、プラズマディスプレイパネル11の画面の明るさが明るくなるほど、1フィールド期間内において表示する期間を短くすることができる。従って、プラズマディスプレイパネル11の画面の明るさが明るい場合で動画像を表示する際に、休止期間を再配置しない構成のものよりも、疑似輪郭やフリッカの発生を低減することができる。

【0043】＜第3実施例＞次に、本発明のプラズマディスプレイパネル表示装置の駆動方法及び駆動制御装置の第3実施例について説明する。本発明の第3実施例における駆動波形は図11と同様である。第3実施例の駆動方法を実現するプラズマディスプレイパネル表示装置の構成について、図3を用いて説明する。第3実施例は、周囲光検出回路12によってプラズマディスプレイパネル11の周囲の明るさを検出する代わりに、プラズマディスプレイパネル11の表面温度を検出して、各サブフィールドの維持放電期間長を各サブフィールド同じ比率で増減させるよう構成したものである。なお、図3において、図1と同一部分には同一符号を付し、共通す

る部分についての説明は適宜省略することとする。

【0044】プラズマディスプレイ表示装置は、表示画像の明るい画像が続けば続くほど、さらには、全画面に対する明るい画面の比率が大きくてその画像が続けば続くほど、プラズマディスプレイパネル11の表面温度が少しずつ高くなっていく傾向がある。また、同一パネルサイズで表示セル数が増えれば増えるほど（即ち、高精細なパネルになればなるほど）、その温度上昇の比率は増大する。これは、プラズマディスプレイパネル11の発光効率が低いためである。

【0045】そして、プラズマディスプレイパネル11の表面温度が高くなり、プラズマディスプレイパネル11表面における表面温度が最低の部分と表面温度が最高の部分との表面温度差が20度以上になるとプラズマディスプレイパネル11が割れてしまう危険性がある。また、パネルの表面温度が高くなると放電が活性化される場合もあり、同じ駆動電圧を印加しても、放電電流が多く流れてしまいパネルの寿命に影響がでてしまう可能性がある。従って、プラズマディスプレイパネル11の表面温度を検出して、プラズマディスプレイパネル11の表面温度をなるべく均一にする必要がある。

【0046】図3において、パネル表面温度検出回路15は、主として温度センサ回路からなり、プラズマディスプレイパネル11の表面温度を検出して、その検出信号をサブフィールド維持放電回数制御回路13に供給する。サブフィールド維持放電回数制御回路13は、パネル表面温度検出回路15からの検出信号に基づいて、図12における各サブフィールドの維持放電期間長を各サブフィールド同じ比率で増減させる制御信号を駆動パルス発生回路4に供給する。

【0047】具体的には、プラズマディスプレイパネル11の表面温度が高い場合には、各サブフィールドの維持放電期間長がそれぞれ短くなるように制御して、プラズマディスプレイパネル11に表示する画像の輝度を低くする。また、プラズマディスプレイパネル11の表面温度が低い場合には、図12に示すように、各サブフィールドの維持放電期間長がそれぞれ最長になるように制御して、1フィールド全体を使用してプラズマディスプレイパネル11に画像を表示するようにする。このようにして、本発明では、図12に示す維持放電期間長（維持放電回数）を最長（最多）として、プラズマディスプレイパネル11の表面温度に応じて維持放電期間長を増減して表示する。

【0048】これによって、プラズマディスプレイパネル11全体の表面温度や表面温度差を均一にすることができる。本実施例では、維持放電回数を各サブフィールド同じ比率で増減させるよう構成しているので、1つのサブフィールドの維持放電回数のみを減らしたりするものと比較して、輝度を低くしても表示階調数、表示ビット精度やコントラストを低下させることがなく、効果的

にプラズマディスプレイパネル11の寿命を長くすることができる。

【0049】そして、第3実施例においても、図6、図7に示すように、1フィールド全体における総休止期間を1フィールド期間内の最後尾に再配置したり、図8に示すように、休止期間を1フィールド期間内において前後に再配置したり、あるいは、図9に示すように、サブフィールドSF1～SF8のいずれかの位置に再配置する。これにより、プラズマディスプレイパネル11の表面温度が高くなるほど、1フィールド期間内において表示する期間を短くすることができる。従って、プラズマディスプレイパネル11の表面温度が高い場合で動画像を表示する際に、休止期間を再配置しない構成のものよりも、疑似輪郭やフリッカの発生を低減することができる。

【0050】以上説明した本実施例では、周囲光検出回路12、APL検出回路14、パネル温度検出回路15をそれぞれ別々に設けた構成の駆動制御装置について説明したが、これらの内の2つ、あるいは3つを設けた構成の駆動制御装置としてもよい。

【0051】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明のプラズマディスプレイパネル表示装置の駆動方法及び駆動制御装置は、プラズマディスプレイパネルの周囲の明るさ、画面の明るさ、表面温度の少なくとも1つを検出し、この検出結果に応じて1フィールド中の各サブフィールドにおける維持放電期間長を各サブフィールド同じ比率で増減させ、各サブフィールドにおける維持放電期間長を減少させた際に発生する期間を休止期間とし、1フィールド内における休止期間を前記1フィールドのいずれかの位置に再配置するよう構成したので、プラズマディスプレイパネルの輝度を調整する場合に、表示階調数や表示ビット精度を損なわずに維持放電回数の変更を切り替えることができ、コントラストを一定にすることができる。また、消費電力やパネルの表面温度をほぼ一定にすることができる。さらに、輝度調整によって表示輝度を意図的に下げて表示する際に、見かけ上、サブフィールドの使用率が低下することなく、動画像による疑似輪郭やフリッカをさらに低減することができ、表示品位が格段に向上するという特長を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示すブロック図である。

【図2】本発明の第2実施例を示すブロック図である。

【図3】本発明の第3実施例を示すブロック図である。

【図4】本発明でサブフィールド分割による中間調表示をする場合の動作を説明するための図である。

【図5】本発明でサブフィールド分割による中間調表示をする場合の動作を説明するための図である。

【図6】本発明でサブフィールド分割による中間調表示をする場合の動作の一例を示す図である。

【図7】本発明でサブフィールド分割による中間調表示をする場合の動作の一例を示す図である。

【図8】本発明でサブフィールド分割による中間調表示をする場合の動作の一例を示す図である。

【図9】本発明でサブフィールド分割による中間調表示をする場合の動作の一例を示す図である。

【図10】一般的なAC方式プラズマディスプレイパネル表示装置の一例を示すブロック図である。

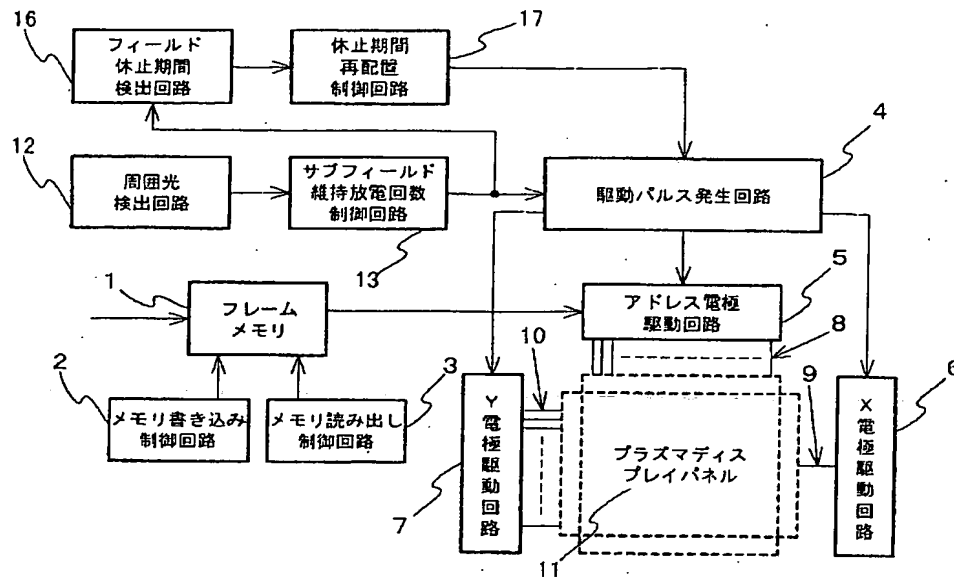
【図11】AC方式プラズマディスプレイパネル表示装置の表示動作を説明するための駆動波形の一例を示す波形図である。

【図12】図11に示す駆動方法でサブフィールド分割による中間調表示をする場合の動作の一例を示す図である。

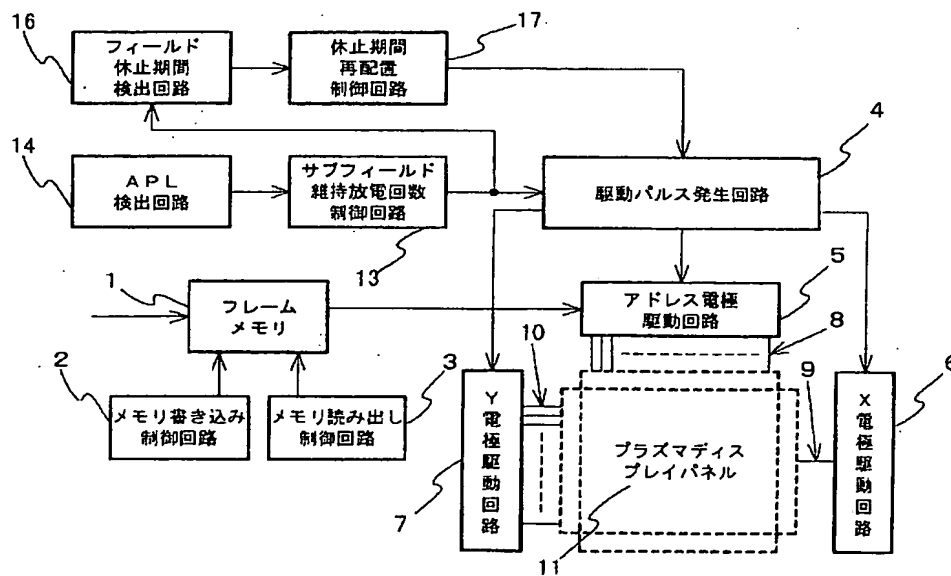
【符号の説明】

- 1 フレームメモリ
- 2 メモリ書き込み制御回路
- 3 メモリ読み出し制御回路
- 4 駆動パルス発生回路
- 5 アドレス電極駆動回路
- 6 X電極駆動回路
- 7 Y電極駆動回路
- 8 アドレス電極
- 9 X電極
- 10 Y電極
- 11 プラズマディスプレイパネル
- 12 周囲光検出回路
- 13 サブフィールド維持放電回数制御回路
- 14 APL検出回路
- 15 パネル表面温度検出回路
- 16 フィールド休止期間検出回路
- 17 休止期間再配置制御回路

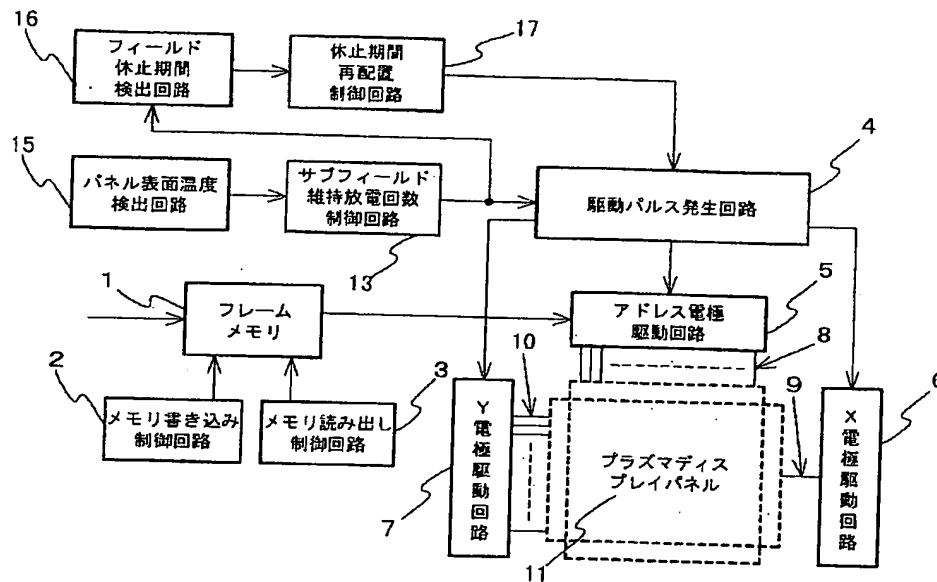
【図1】



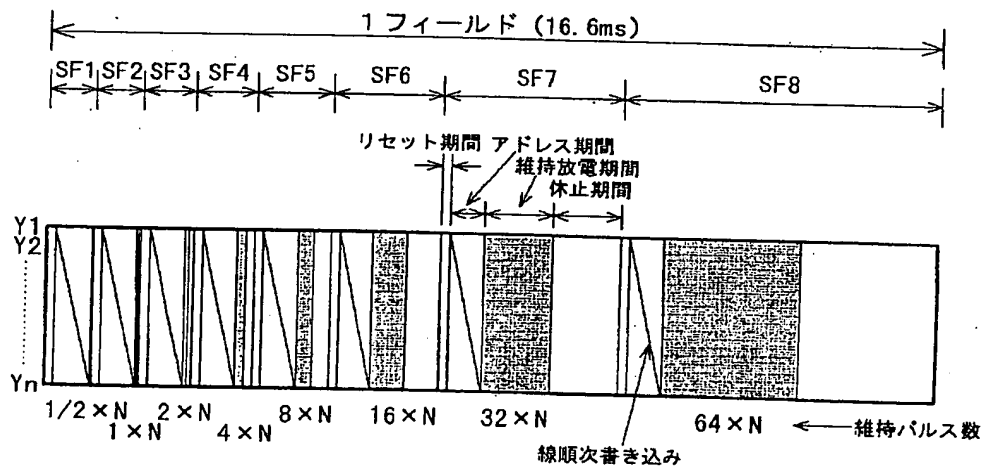
【図2】



【図3】

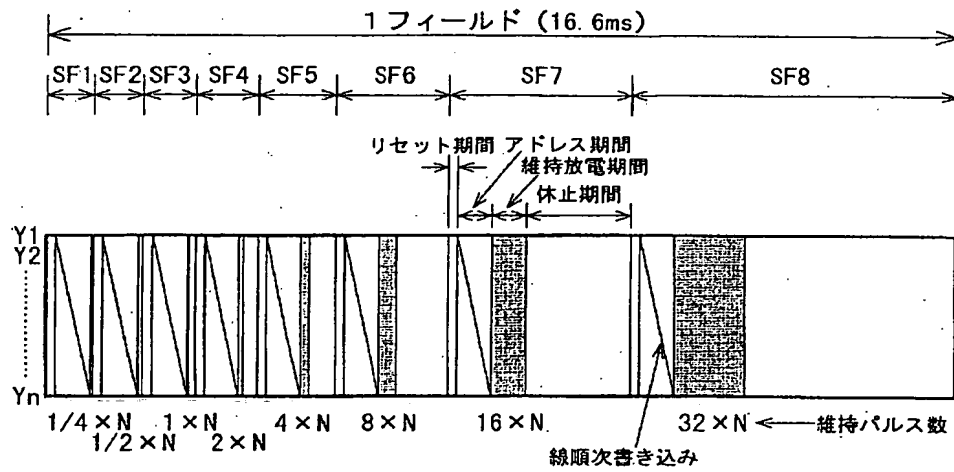


【図4】

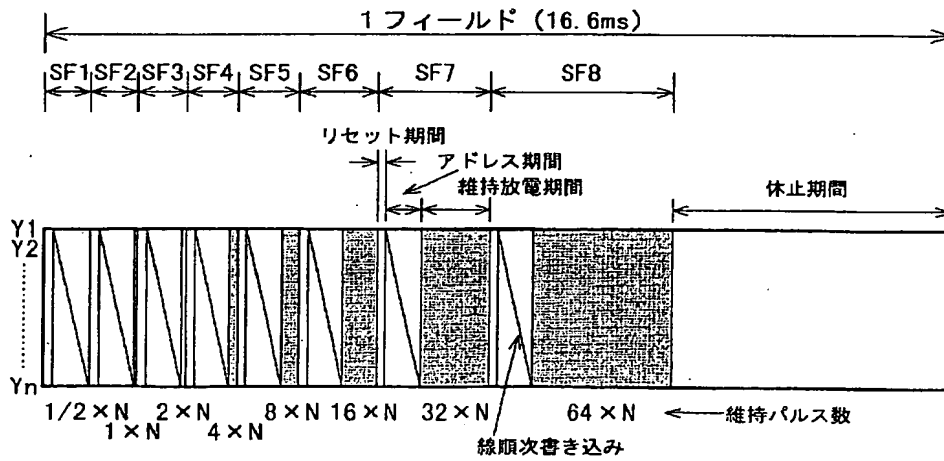


BEST AVAILABLE COPY

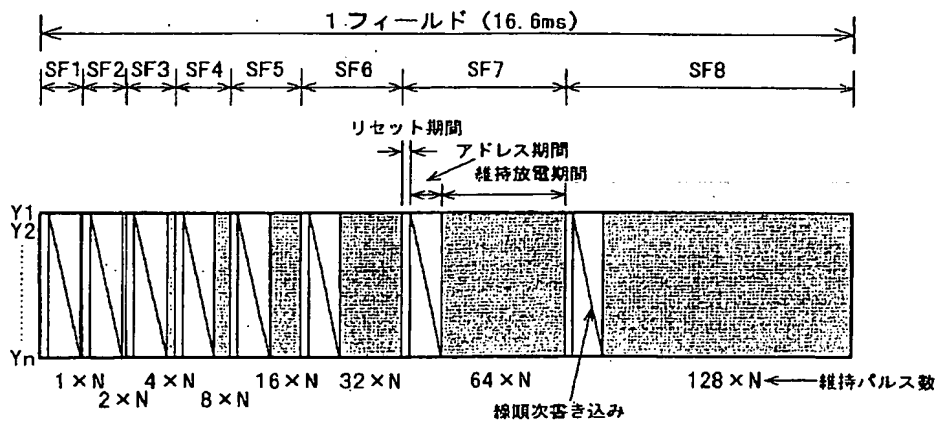
【図5】



【図6】

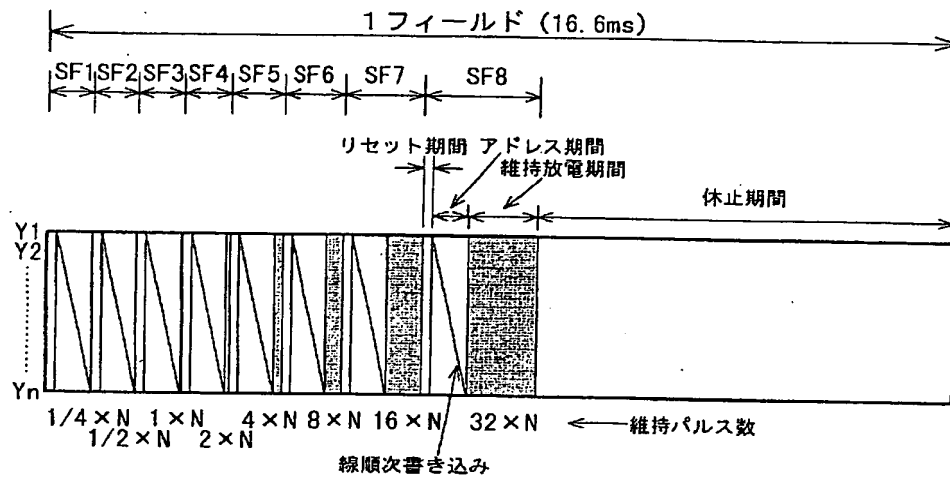


【図12】

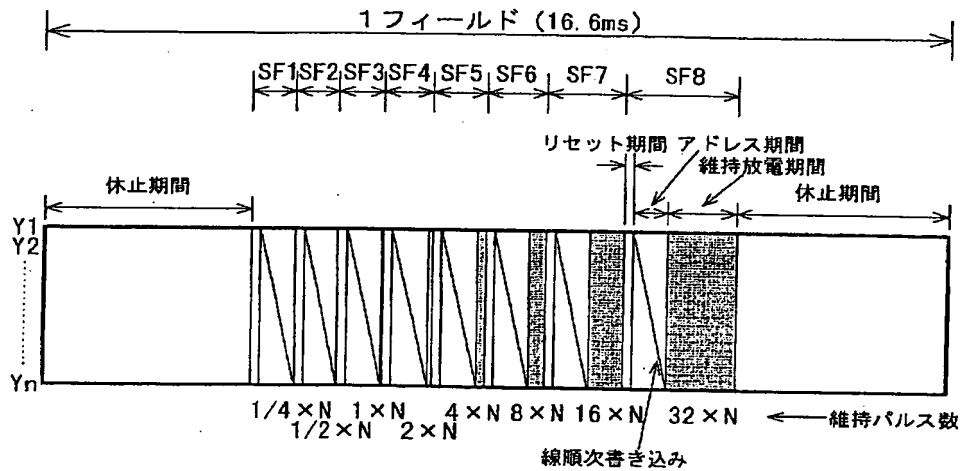


BEST AVAILABLE COPY

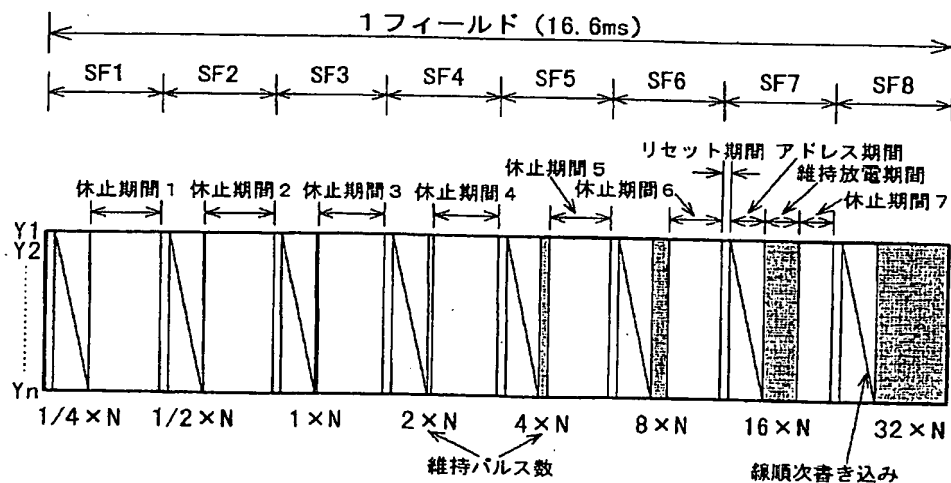
【図7】



【図8】

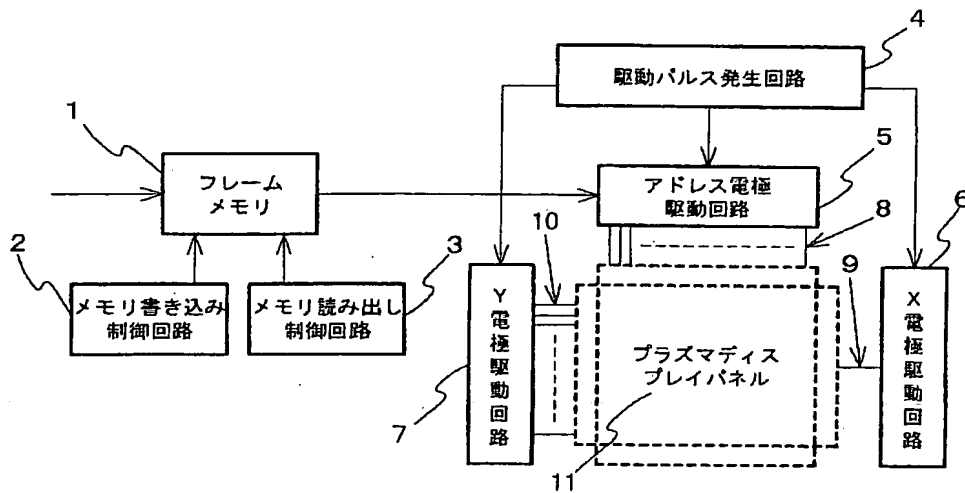


【図9】

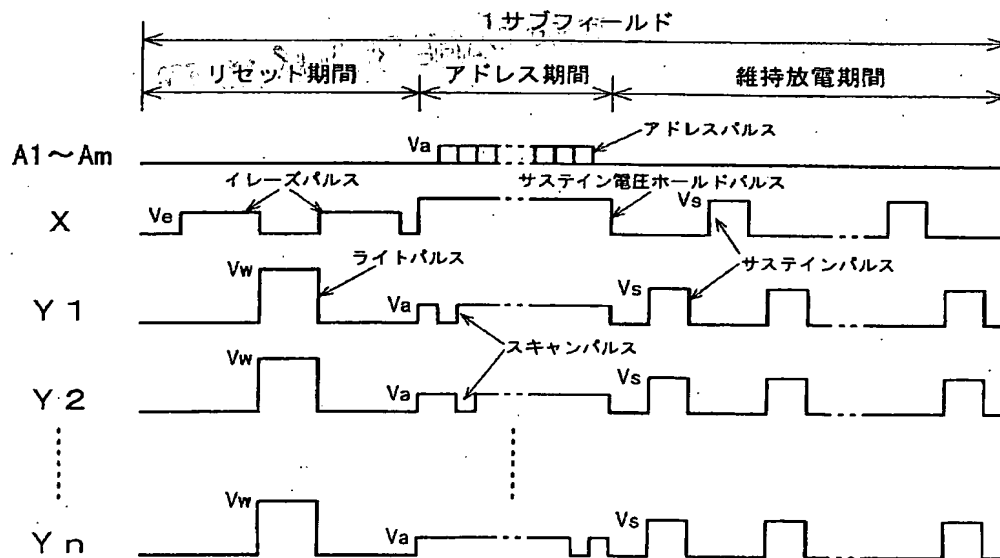


BEST AVAILABLE COPY

【図10】



【図11】



THIS PAGE BLANK (USPTO)